

Efectos del cardado en la orientación de las fibras de algodón

Por JOSÉ MUMBRÚ LAPORTA

Ingeniero de Industrias Textiles

Profesor Adjunto de la E. T. S. Ingenieros Industriales de Tarrasa

Desde que el algodón es recolectado en el campo hasta que llega a la carda, es sabido que sus fibras no tienen orientación determinada alguna y se encuentran dispuestas al azar en la tela de batán que alimenta a la carda.

Es a partir del cardado cuando las opiniones de los técnicos difieren acerca de la disposición de las fibras. Opinan algunos que éstas, mediante la acción del cardado, son parcialmente paralelizadas. Otros, en cambio, sostienen que únicamente son separadas de las guarniciones sin que de ello resulte fijada una determinada disposición.

Los primeros investigadores que se dedicaron a estas cuestiones fueron: J. G. Martindale (1), W. E. Morton y R. J. Summers (2) y M. N. Nutter (3). El primero realizó estudios sobre las fibras ganchudas en las cintas de carda, midiendo para ello la fuerza de estirado. Los segundos utilizaron para sus experimentos fibras «trazadoras». Posteriormente, I. Shiragoshi y M. Tabata (4), han usado hilos «trazadores».

En este artículo intentaremos exponer y examinaremos las conclusiones a que se ha llegado por parte de los dos técnicos japoneses que constituyen una de las más completas investigaciones que se han realizado en la materia que nos ocupa.

Sin embargo, consideramos preciso antes de entrar a fondo en el tema, ocuparnos en líneas generales de la formación de los ganchos, cuestión previa a tratar cuando estamos estudiando los efectos del cardado en la orientación de las fibras de algodón.

FORMACION DE LOS GANCHOS

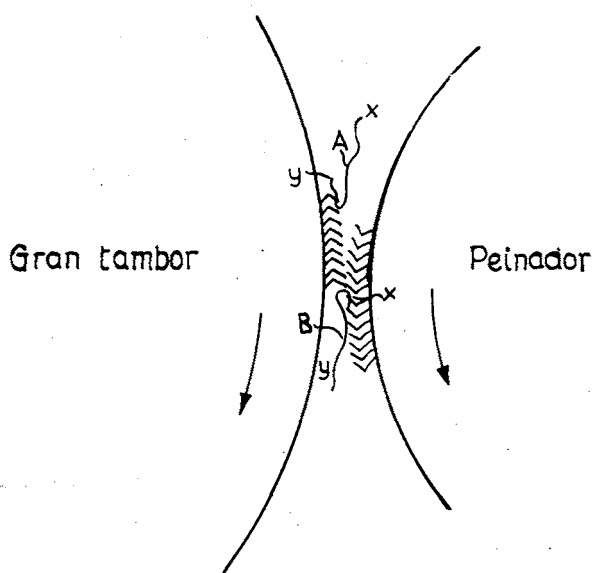
De los distintos de ganchos que podemos encontrar en un velo o cinta de carda, tomamos como representativos los que se muestran en la figura n.º 1.



La fibra 1 con gancho delante. La 2 con gancho detrás. La 3 sin ganchos en sus extremidades y la 4 con ganchos en ambos extremos.

Se creía en un principio que la formación de los ganchos era debida a la acción del peine desprendedor. Idea fácilmente refutada al comprobarse que el número de fibras con gancho trasero eran mayoría. También se ha comprobado que no hay inversión en la disposición de las fibras cuando el velo es sacado del peinador por el peine desprendedor; deduciéndose que las fibras salen del gran tambor de tal manera que las extremidades delanteras son casi rectas, mientras que las extremidades traseras presentan ganchos.

Las fibras son transferidas del gran tambor al peinador y el enderezamiento de la fibra puede producirse por el hecho de estar más fuertemente retenida por la guarnición del peinador, ya que en caso contrario permanecería en el tambor. La extremidad saliente al quedar libre se presta a la formación del gancho alrededor de las púas del peinador y como el tambor pasa a gran velocidad, la otra extremidad de la fibra es peinada y forma la extremidad delantera relativamente recta.



En la fig. 2 podemos ver que la extremidad delantera de la fibra A forma ganchos arrollándose alrededor de la aguja del tambor, en tanto que la extremidad trasera X es saliente de la superficie de la guarnición del tambor; esta extremidad X será probablemente asida y retenida en forma de gancho por la guarnición del peinador cuando llegue al punto de intersección, mientras que la extremidad Y será estirada hacia delante y peinada por la guarnición del tambor para formar una fibra casi enderezada sobre la superficie del peinador.

Suprimiendo los chapones y colocando una cubierta granulada en su lugar, la cinta de carda presenta las mismas características que cuando funcionaban los chapones; de aquí la deducción que la formación de ganchos y disposición de las fibras en los velos salientes se debe a una interacción entre gran tambor y peinador.

Kiyohisa Fujimo y Wajuro Itani (5) son los técnicos japoneses a que nos hemos referido al principio de este artículo como autores de una de las más serias

investigaciones en esta materia. Y es a ellos, a quienes se debe el estudio experimental del comportamiento que la superficie relativa, la velocidad y el peso del algodón acumulado en la superficie de la carda, tienen en el número de neps y en la orientación de las fibras.

ORIENTACION DE LAS FIBRAS

Mediante un microscopio con un campo de observación de 2 a 6 mm. de diámetro, observaron los velos de carda, las cintas, y el algodón acumulado en algunas superficies de la carda.

Examinaron los llamados ángulos de posición, formados por la dirección de la marcha y la línea que une ambos extremos de la longitud efectiva de la fibra.

El grado de orientación de las fibras fué comparado en relación con la desviación típica del promedio de este ángulo. Sin embargo, el grado de orientación de las fibras en las cintas de carda fué comprobado por el método del peso.

El método utilizado no permitió medir la posición de los ángulos de los segmentos efectivos de las fibras en los neps.

El peso de algodón acumulado en la guarnición se midió después de 40 minutos de funcionamiento.

Para estas experiencias se utilizaron dos cardas: una tipo Platt y otra tipo OKK; y dos clases de algodones: uno americano de una longitud efectiva de 45 mm. y otro mezcla de Americano y Pakistani. Los resultados obtenidos podemos verlos en la siguiente tabla:

	CARDA PLATT		CARDA OKK
<i>Materiales</i>	<i>Algodón mezclado</i>		<i>Algodón americano</i>
Diámetro de los círculos observados .	6 mm	2 mm.	2 mm.
	<i>Desviación típica</i>		<i>Desviación típica</i>
Desperdicios	45	42	40,8
Detrás del cilindro	12	26	24,4
Delante del cilindro	13	28	25,4
Chapón	—	83	—
Doffer	21	35	30,2
Velos de carda	24	43	41,—

En esta tabla podemos darnos cuenta de la desviación típica de los ángulos de posición de los segmentos efectivos de las fibras en varios lugares de la carda.

La desviación típica de los residuos y en los velos de carda es casi la misma prescindiendo del diámetro del campo de visión; teniendo en cuenta la pequeñez de los efectos de la longitud de los segmentos efectivos de la desviación standard se puede deducir:

1.º — La orientación en los residuos y en los velos de carda es escasa, lo que es lo mismo que decir que la desviación típica de los ángulos es muy grande.

2.º — La dirección de unión entre los extremos de una fibra se encuentra distribuida al azar.

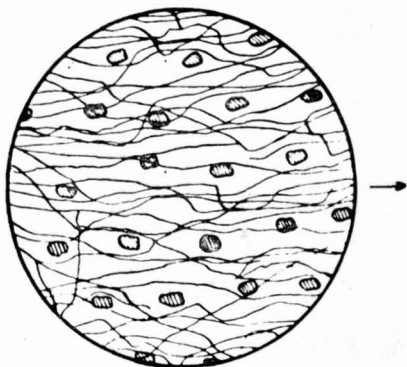


Fig. 3. — Diámetro real del círculo 6 mm. Disposición de las fibras delante del gran tambor.

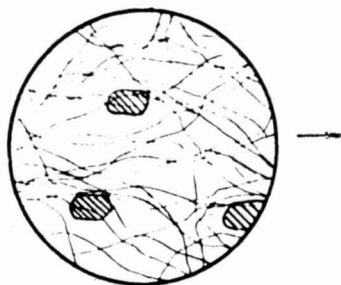


Fig. 4. — Diámetro real del círculo 2 mm. Disposición de las fibras detrás del gran tambor.

La flecha indica el sentido de la marcha, y las zonas rayadas las secciones de las puntas de la guarnición.

Puede observarse que las fibras en las cintas de carda presentan mejor orientación en la dirección de la marcha que en las telas de batán y en los velos de carda. Podemos apreciar las microfotografías de la posición de las fibras en el tambor, doffer y en los velos de carda, los puntos blancos son producidos por el brillo de las guarniciones.

En las figuras 7 y 8 podemos ver las curvas de frecuencias acumuladas en distribuciones de posición de los ángulos de los segmentos efectivos en distintos lugares de la carda.



Fig. 5. — Disposición de las fibras en el doffer.



Fig. 6. — Disposición de las fibras en el velo de carda.

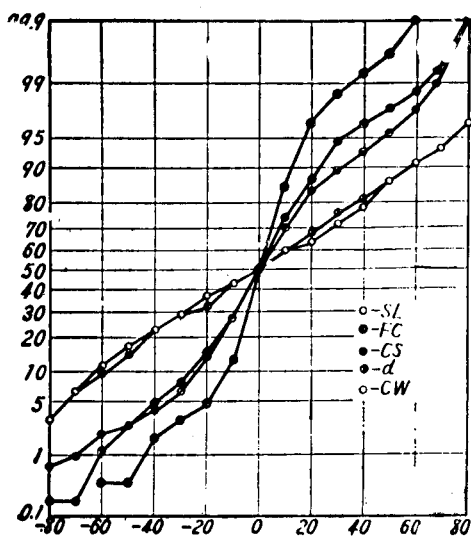


Fig. 7. — Angulos de posición.

SL = Tela de batán.

FC = Velos delante del gran tambor.

d = Velos en el doffer.

CW = Velos de carda.

CS = Cinta de carda.

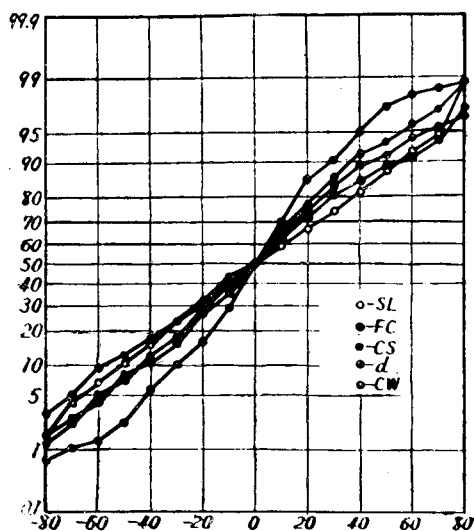


Fig. 8. — Angulos de posición.

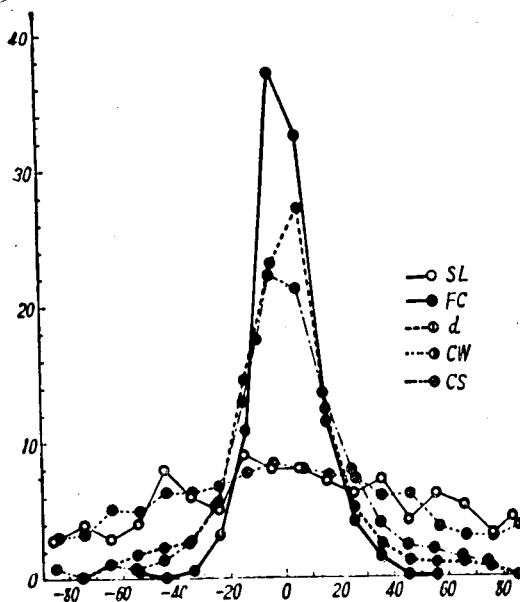


Fig. 9

En la fig. 9 se muestra la distribución relativa de frecuencia de estos ángulos

La distribución de estos ángulos en el gran tambor tiene forma de S y la curvatura aumenta cuando aumenta la longitud de los segmentos efectivos. Puede verse que:

1.—Las direcciones a través de ambos extremos de los segmentos efectivos están muy bien orientadas en el sentido de la marcha del producto.

2.—Los segmentos efectivos orientados en sentido contrario están en mayor número que en una distribución normal, teniendo una igual desviación típica. Tal fenómeno ocurre presumiblemente a causa de la elevada velocidad del tomador y del gran tambor.

La desviación típica y la curvatura de la curva de distribución de los ángulos de aptitud es mucho mayor en el doffer que en el gran tambor. En general la orientación de fibras del doffer es peor que en el gran tambor, probablemente debido a que el algodón acumulado en éste es trabajado en dirección opuesta a la marcha del producto, lo cual se traduce en una peor orientación debido a este cambio.

En la cinta las fibras tienen una mayor orientación que en los velos de la carda ya que las primeras son más compactas al ser comprimidas por el embudo y los cilindros de la calandra.

Cuando la velocidad relativa entre tomador y gran tambor es muy baja, se deposita en varios lugares del tomador un velo muy ligero de algodón.

Martindale supuso que las fibras se ondulan cuando eran separadas del tomador.

Como se ha dicho la orientación de las fibras era buena en el tomador, y va empeorando en las transferencias del tomador al gran tambor y de éste al peinador.

Los autores Kiyohisa Fujimo y Wajuro Itani (5), suponen que los ganchos se producen en estas transferencias. Shiragshi y Tabake (4) creen que los ganchos se producen entre el gran tambor y los chapones, pero anteriormente ya hemos indicado que en otras experiencias efectuadas suprimiendo los chapones, el fenómeno subsistía.

EFFECTOS DEL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO

En la figura n.º 10 podemos ver el efecto del peso de algodón acumulado en el gran tambor y el número de neps en los velos de carda cuyo número ha sido medido después de distintos tiempos de funcionamiento.

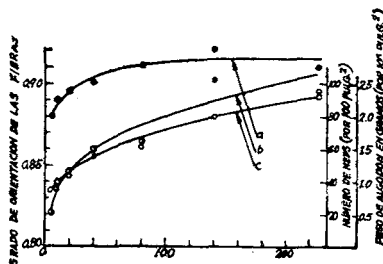


Fig. 10

En los primeros 30 minutos los valores aumentan, pero luego el incremento disminuye hasta llegar a una saturación a medida que el tiempo de funcionamiento aumenta. Con el funcionamiento se va acumulando algodón; se aprecia que una presión interna dentro del algodón aumenta gradualmente, y es difícil entonces extraer unas fibras del velo de algodón. Esta razón explica claramente por qué la orientación de las fibras es mejorada en el gran tambor y el número de neps aumenta.

EFECTOS DE LA VELOCIDAD

Se estudiaron los efectos que sobre la orientación de las fibras y el número de neps tenían el cilindro tomador, chapones, peinador y cilindros de la calandra.

En la fig. n.º 11 vemos que el grado de orientación detrás del gran tambor decrece notablemente cuando aumenta la velocidad del tomador.

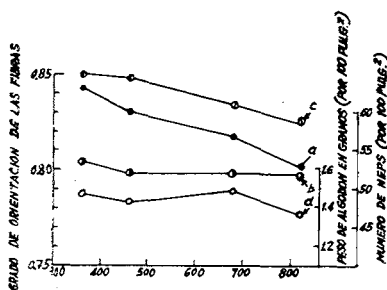


Fig. 11

El grado de orientación en la parte frontal del tambor prácticamente no es afectado, pero siempre es algo menor que detrás del gran tambor.

El peso de algodón acumulado en el gran tambor tampoco es afectado por la velocidad, pero el número de neps en los velos de carda decrece marcadamente si la velocidad del tomador aumenta.

Los resultados de estas experiencias pueden verse en las anteriores curvas:

- El número de neps decrece cuando disminuye la velocidad relativa entre el tomador y el gran tambor.
- Alguna parte de la superficie del tomador se cubrió con velos muy delgados cuando se varió la velocidad del tomador de 360 a 830 r. p. m.
- La superficie del tomador se cubrió con velos muy espesos cuando la velocidad del tomador fué de 830 r. p. m.

Probablemente este fenómeno aparecía por la insuficiencia de trabajo entre el tomador y el gran tambor a causa de su baja velocidad relativa.

INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE LOS CHAPONES

Kiyohina Fujino y Wajuro Itani no encontraron suficiente evidencia para establecer que la variación de la velocidad relativa entre chapones y gran tambor afectara grandemente a la orientación de las fibras, pero que al aumentar la velocidad de los chapones el peso de algodón acumulado en ellos disminuye por estar sometidos a una descarga más frecuente, conjuntamente con la presión interna de los velos entre el chapón y gran tambor.

Es interesante destacar aquí las experiencias de los investigadores Bogden, Ivan y Feng (6) que encontraron que el número de neps disminuye cuando la velocidad de los chapones se encuentra entre 1,74 y 2,84 pulgadas por minuto, pero que aumenta cuando la velocidad va de 3 a 9 pulgadas por minuto.

Existen distintas opiniones acerca de la aparición de los neps en los velos de cardas; probablemente depende de la condición de las cardas y del algodón, etc.

Omshi y Hogashi han dicho que el número de neps producidos por una carda OS era inferior al producido en los velos de cardas ordinarias, pero probablemente este hecho es debido a que este tipo de cardas trabaja a mayor velocidad que las cardas ordinarias.

INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DEL PEINADOR

Los investigadores indúes Garde, Wakankar, Bhaduri, Ramaswamuy y Ghosh (7), han estudiado la influencia de la variación de velocidad del peinador.

Las conclusiones a que llegan son, que al aumentar sensiblemente la velocidad del peinador el tanto por cien de las fibras sin gancho disminuye del 23 % al 8 % y se produce simultáneamente un aumento en el desorden de las fibras en la cinta.

Simultáneamente se produce un aumento de los ganchos debidos al peinador y una disminución de los producidos en el tambor.

Cuando intentamos conseguir una mayor producción horaria, se nota que el tambor y el peinador se cargan aún más de fibras, hay un aumento de carga en los chapones, los golpes de peine extractor por centímetro de peinador que pasa disminuyen; todo esto provoca la disminución de fibras sin gancho en la proporción citada al empezar a tratar este apartado.

Otro factor que tiene influencia en la formación de ganchos es el tiempo del desborrado: prolongando el tiempo de éste se consigue que el velo salga más enredado y el número de ganchos debidos al peinador aparece casi igual que los originados en el tambor, (recordemos que normalmente los debidos al tambor son casi tres veces superiores a los del peinador).

EFFECTOS DEL ESTIRADO DE LA CALANDRA

El grado de orientación de las fibras aumenta con el estirado. En esta cuestión coinciden plenamente los resultados de estos dos autores con las opiniones de Morton y Summers.

EFFECTOS DE LAS GUARNICIONES Y SERRETA

Efectuados ensayos con guarniciones rígidas se ha comprobado que el tipo de guarnición no tiene influencia en los ganchos.

De la misma manera tampoco tiene influencia el peine extractor.

CONCLUSIONES:

Hemos intentado exponer algunos resultados de experiencias efectuadas, y de las mismas podemos darnos cuenta de la influencia que puede tener una buena orientación de las fibras para facilitar las operaciones posteriores; creemos que una gran ayuda para la eliminación de ganchos y paralelización de las fibras puede ser conseguida mediante el aparato denominado «Cardpen» (8) que es un sistema de estirado cuya finalidad es desenredar y paralelizar las fibras de la cinta, a la salida de la carda. Esta paralelización se obtiene dando un estiraje a través de un cilindro-erizo dispuesto entre dos pares de cilindros. Las fibras de la mecha pinzadas por el par estirador son extraídas a mayor velocidad. Su deslizamiento bajo tensión, a través de la guarnición fina del peine, provoca el desarrollo de los ganchos formados detrás. Las primeras ventajas que podemos apreciar de este aparato son la eliminación de los ganchos traseros y un aumento de la longitud útil del algodón en la cinta saliente de la carda. Con unas inversiones y estirados adecuados, quizás sería posible eliminar la mayor parte de las fibras con ganchos, y lograr con ello un mayor rendimiento del algodón y mejor calidad en los hilados.

BIBLIOGRAFIA

- (1) J. G. Martindale: J. Text. Inst. (1947-3).
- (2) W. E. Morton y R. J. Summers: J. Text. Inst. (1949-2).
- (3) M. W. Nutler Boletín del I. T. F. (Nov. Dic. 1960).
- (4) I. Shiragasi y M. Tabata: J. Jappan Cotton Text. Inst. (1956-11).
- (5) Kiyohisa Fujimo y Wajuro Itano: J. Text. Mach. (1962).
- (6) Bogden, Ivan y Feng: Textile Word (1952-5).
- (7) Garde, Wakankar, Bhaduri, Ramoswanry y Bhoshi: Textile Research Journal (Nov. Dic. 1961).
- (8) N. Delaplange L'indus. Textile - Oct. 1963.

Las fotografías han sido reproducidas de la revista Text. J. Mach. 1962.